

PAT-NO: JP357190696A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 57190696 A  
TITLE: FLUIDIZED BED TYPE BIOLOGICAL SEWAGE TREATING  
METHOD  
PUBN-DATE: November 24, 1982

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
YAMAUCHI, TORU

INT-CL (IPC): C02F003/08

US-CL-CURRENT: 210/631

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent the outflow of a microorganism adhered carrier by a method wherein sewage is biologically treated with microorganism adhered to the carrier comprising an iron powder or an iron oxide powder and the treated water is discharged through a magnetic field.

CONSTITUTION: Microorganism is adhered to the surface of an iron powder carrier to be grown thereon and sewage is biologically purified by the grown microorganism. As microorganism is grown, the specific gravity of the microorganism adhered iron powder carrier becomes light. When this carrier is flowed outwardly to a line (c) out of the system, magnetic gradient is generated to a filter by the action of a magnet 10 and, even if the microorganism adhered carrier is flowed along an arrow (e), it can not passed through the filter 11 because the iron powder carrier is magnetized and held in front of the filter 11 in a conc. condition. When said carrier reaches a definite conc. degree, current supply is stopped when an electromagnet is used and the microorganism adhered iron powder carrier is moved to a

direction shown

by an arrow (f) to be directly returned to an apparatus main body.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&Japio

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (1):

PURPOSE: To prevent the outflow of a microorganism adhered carrier by a method wherein sewage is biologically treated with microorganism adhered to the carrier comprising an iron powder or an iron oxide powder and the treated water is discharged through a magnetic field.

Abstract Text - FPAR (2):

CONSTITUTION: Microorganism is adhered to the surface of an iron powder carrier to be grown thereon and sewage is biologically purified by the grown microorganism. As microorganism is grown, the specific gravity of the microorganism adhered iron powder carrier becomes light. When this carrier is flowed outwardly to a line (c) out of the system, magnetic gradient is generated to a filter by the action of a magnet 10 and, even if the microorganism adhered carrier is flowed along an arrow (e), it can not passed through the filter 11 because the iron powder carrier is magnetized and held in front of the filter 11 in a conc. condition. When said carrier reaches a definite conc. degree, current supply is stopped when an electromagnet is used and the microorganism adhered iron powder carrier is moved to a direction shown by an arrow (f) to be directly returned to an apparatus main body.

⑬ 日本国特許庁 (JP)  
⑭ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開  
昭57-190696

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
C 02 F 3/08

識別記号

庁内整理番号  
6923-4D

⑬ 公開 昭和57年(1982)11月24日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 7 頁)

④ 流動床式生物学的汚水処理方法

号三菱重工業株式会社高砂研究  
所内

① 特 願 昭56-74166

① 出 願 人 三菱重工業株式会社

② 出 願 昭56(1981)5月19日

東京都千代田区丸の内2丁目5  
番1号

⑦ 発 明 者 山内徹

高砂市荒井町新浜二丁目1番1

⑧ 復 代 理 人 弁理士 内田明 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

流動床式生物学的汚水処理方法

2. 特許請求の範囲

流動床式生物学的汚水処理方法において、微生物の担体として鉄又は鉄の酸化物の粉末を単独又は2種以上用い、該担体に付着した微生物によつて生物学的に汚水を処理し、同処理によつて得られた処理済水を機械を介して放出することを特徴とする流動床式生物学的汚水処理方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、汚水中の汚濁物 (BOD, COD, SS, その他) を流動床式生物学的処理する方法に関し、特に微生物の担体として鉄又は鉄の酸化物 (これらは常に磁化しているか、あるいは強い磁場で磁化されるものである) を使用し、かつ処理系内に磁場を設けることにより効果的に処理することのできる方法に関するものである。

従来、流動床式生物学的汚水処理は、例えば

第1図に示すような装置にて行われていた。

第1図において、a は原水 (被処理水) 流入ライン、b は空気又は酸素又は含酸素気体の流入ライン、c は処理水の流出ライン、d は装置内の物質 (液体と固体) の流れの状況、1 は原水 (被処理水) の流入管 (すなわち汚濁物を含む汚水等の供給管)、2 は空気又は酸素又は含酸素気体の流入管、3 は気体の分散器 (こまかい気泡を生成する)、4 は装置の外板、5 は内筒 (気泡と流体の上昇管又は上昇区域構成手段)、6 は堰、7 は処理水取り出し用のトラフ、8 は処理水の流出管、9 は水面を示す。

装置4及び内筒5の内部に担体として砂又はアンスラサイトを装置起動前に適当量を投入、充填し、ラインa及びラインbを稼動させる。砂又はアンスラサイトの表面に、ラインaから供給される原水に馴致された微生物が付着し、該原水中の汚濁物の処理が始まる。この担体+微生物の粒子は矢印dの如く内部を流動する。なお、担体+微生物の態様を第2図に模式的に

示す。

内筒5を上昇する時、微生物及び液体はラインcよりの酸素の供給を受け、汚濁物の微生物による浄化が起る。余剰に生成した微生物はラインcより流出する。

砂又はアンスラサイト(担体)を投入した直後は、矢印dに沿って該担体がまわることはない。このものに微生物が付着したと、付着したものは比重が軽くなるため矢印dに沿って流体と共に流れるようになる。やがて腐敗が終ると全担体が微生物を付着して矢印dに沿って流れる。

この微生物の付着した担体は、微生物が付着したことで比重は軽くなつても水に比べれば大きいので、一般に沈降性は良いこととなつており、堰6を経てトラフ7から流出管8へ至ることとはないとされており、従つて堰6、トラフ7に特別の工夫の要はないとされている。

しかし、微生物の付着量の増加と共に微生物付着担体は相当比重が減じ、また担体に直接接

する部分では嫌気性になることも多く、従つて生化学的脱窒作用による $N_2$ 、硫酸還元菌による $H_2S$ が発生し、この $N_2$ 、 $H_2S$ あるいは過剰に生成し水に溶解できなかった $CO_2$ 等に起因する気泡も微生物付着担体に内蔵する所となり、比重は一層減じ、水の比重に近似して来る。

このようになると微生物付着担体は堰6から流出し始め、この流出を防がないと、汚濁物を処理する微生物の絶対量が減じ、原水中の汚濁物の処理が不可能となるばかりでなく、流出にみあつた担体の補充も必要となり、ランニングコストが上がつてしまう。一方、流出を防ぐ為に特別の形状の装置外板4や堰6又はトラフ7を工夫すれば複雑な構造となり、設備コストが著しく増大する。

本発明は、このような欠点を除去し、極めて簡単な方法で微生物付着担体の流出を防止することを目的としてなされたもので、流動床式生物学的汚水処理方法において、微生物の担体として鉄又は鉄の酸化物の粉末を単独又は2種以

上用い、該担体に付着した微生物によつて生物学的に汚水処理し、同処理によつて得られた処理済水を液場を介して放出することを特徴とする流動床式生物学的汚水処理方法に関するものである。

以下、添付図面に沿つて本発明方法を詳細に説明する。

第3～4図は本発明方法を実施する際に使用される装置の例を示すもので、第3図は後述する通路12を前述の装置内物質(液体と固体)の流れ状況を示す矢印dのうち下向部分に取り付けた場合の例、第4図は第3図の変形例、第5図は上記矢印dのうち上向部分に上記通路12を取り付けた場合の例、第6図は前述の第1図と同じ堰6およびトラフ7の下流側に上記通路12を取り付けた場合の例である。

第3～6図中、第1図と同一符号は第1図と同一構造部を示し、10は磁石(永久磁石又は電磁石)、11は金網等のフィルタ(単独又は複数)で、材質は磁場で磁化されるが磁場を除

いた時残留磁気の少ないものであつて、しかも水処理用として腐食等に問題のないもの、例えばSUB316等が使用される。12は装置本体4と上記フィルタ11の間の通路、13は微生物付着担体の一時的貯留槽、14はポンプ、矢印eはフィルタ11へ至る流れ、矢印fはフィルタ11で回収された微生物付着担体が装置本体4へ戻つて行く流れ、矢印gは磁石10を永久磁石とした時の10の移動方向である。

また、本発明方法における微生物付着用の担体としては、鉄(Fe)、マグネタイト( $Fe_3O_4$ )、ヘマタイト( $Fe_2O_3$ )等の粉末で、常に磁化されているもの、あるいは強い磁場で磁化されるものが使用され、これらは単独あるいは二種以上複合して使用される(以下、これらを鉄粉担体と称す)。

次に、第3～6図の装置を用いた場合の本発明方法の作用について詳述するが、作用に関しては直接的なものと間接的なものがあるので順に述べる。

## (1) 直接的な作用：

鉄粉担体の表面に微生物が付着成長して、その微生物によつて汚濁物が生化学的に浄化される。微生物の成長と共に微生物付着鉄粉担体は前にも述べた如く比重が軽くなる。系外のラインcへの流出が起ろうとした時、磁石10の作用でフィルタ11に磁気勾配が発生し、微生物付着鉄粉担体は、鉄粉担体が磁化されるため矢印eに沿つて流れてきててもフィルタ11を通過できず、フィルタ11の手前で濃縮状態で保持される。

一定の濃縮程度迄達すると、磁石10が電磁石の場合は電気を止め、永久磁石の場合は矢印gに示すようにフィルタ11の近傍からずらすなどの操作により、矢印fに示す方向へ微生物付着鉄粉担体は移動し、第5～5図の場合は直接装置本体4へ戻り、第6図の場合は貯留槽13およびポンプ14經由で装置本体4へ戻る。

## (2) 間接的な作用：

ンで通過されるような作用によつて、フィルタ11より先へは進みにくくなる（すなわち保持される）。そして、装置本体4へ（磁石10が電磁石なら通電を止め、永久磁石なら位置をずらすなどの操作で）再び戻すことができる。

また、濃度を任意にコントロールするには、磁石10の操作によつて達成できる。即ち、電磁石の場合には通電を止める操作、永久磁石の場合には位置をずらすなどの操作を早めに繰返せば上記のゾーンが生成できず、ラインcへ排出されて濃度は低下し、この操作を繰返して上記のゾーンを生成すれば濃度を高めることができるのである。

(II) 鉄粉担体は、微量ではあるがFeのイオンを溶出する。鉄粉担体に付着した微生物は溶出したFeのイオンの水酸化物と共存した状態となる。この水酸化物は次の2つの作用をもたらす。

まず第1は、内筒5内部では $Fe(OH)_3$ の

(I) 従来技術のところでも説明したが、余剰に生成した微生物（一般には余剰汚泥などと呼ばれる）は、担体から離れ、浮遊状態で処理水に混つて（一般には）流出する。一方、本発明の場合は、自由にコントロールして排出でき、担体に付着せざる微生物の装置本体4内部の濃度を任意にコントロールできる。すなわち、装置本体4内部の微生物濃度を上げることができるのである。微生物量を多く保持できれば、その分だけ汚濁物質の処理量又は／そして処理性が向上する（保持された微生物濃度に処理量は比例する）。

このメカニズムは次のように説明される。フィルタ11の手前で矢印e經由で入つて来た微生物付着鉄粉担体が濃縮される。すると、ちようどフィルタ11の面を境とした濃厚ゾーンができ、このゾーンは炭素沈殿のブランケットゾーンに相当する働きをし、担体に付着せざる微生物もこのゾー

形状となり、矢印dの下向部として示した内筒5外部では $Fe(OH)_3$ へ1部が変化する。即ち、内筒5内部では $2Fe(OH)_3 + O_2 + H_2O \rightarrow 2Fe(OH)_3$ の反応が、内筒5外部では $2Fe(OH)_3 \rightarrow (O_2) + H_2O + Fe(CH)_3$ の反応が生起する。なお、カッコでくくつた $O_2$ は、気泡になるのではなく共存した付着微生物への供給の形となる。これは、かなり重要であつて、内筒5内部でラインaから供給された酸素のとり込みを、単に水への溶解とするだけでなく、上に示した反応式の如く微生物付着鉄粉担体への供給とするのである。この微生物付着鉄粉担体への供給による $O_2$ のとり込みは、従来の砂やアンスラサイト担体ではあり得ない。つまり、同一の空気等のラインaからの供給なら、従来技術に比し本発明方法では、それだけ酸素の吸収がよいということであり、また内筒5の外部では微生物は単に水に溶解している酸素化けでなく微生物付着鉄粉

担体中にとり込まれた酸素をも上に示した反応式の(0<sub>2</sub>)の形で利用でき、酸欠防止に役立つのである。

第2は、上記鉄の水酸化物は、最終的には余剰に生成した微生物と共に1つのブロックとなつて系外へ排出され、該余剰微生物と共に沈降分離や遠心脱水などの操作を経アケータとして回収し処分される。このように鉄の水酸化物が微生物と共に1つのブロックとなつて排出される場合、従来のように沈降分離や遠心脱水などの目的で別途水酸化鉄などの薬品を加える場合に比べ、鉄の水酸化物(水酸化鉄)が微生物個々によくなじんでついているため、沈降分離や脱水の効果が著るしく良く、従つて新ためて沈降分離や脱水のために水酸化鉄などの薬品を加える必要がある場合であつてもその添加量は極めて少量で充分である。

以上記した本発明方法による効果を実施例をあげて具体的に説明する。

#### 実施例

(1) 磁場による効果を確認するため次の実験を行った。

鉄粉担体として平均粒径2 $\mu$ のマグネタイトを用い、MLV88濃度3000ppmにおいて、磁場を横切る液の流速LVと磁場の強さを変化させ、微生物付着鉄粉のフィルタでの捕足率を測定した。なお、該フィルタとしては8U8316L製の0.5mm中の隙を5mm $\square$ の形状に成形した網を5重に積層したものをを用いた。

結果は第1表に示す通りであつた。

第 1 表

LV(m/Hr)	磁場の強さ(ガウス)	フィルタでの捕足率(%)
50	500	92.9
50	1000	92.9
100	500	92.9
100	1000	92.8
200	500	92.8
200	1000	92.6

(2) フィルタ部での濃縮効果を確認するため次の実験を行った。

上記(1)と同一条件で実験を行い、通水時間2時間後のフィルタ部でのMLV88濃度を測定した。結果は第2表に示す通りであつた。

第 2 表

LV(m/Hr)	磁場の強さ(ガウス)	フィルタ部MLV88(ppm)
50	500	約 80000
100	500	75000
100	1000	65000

なお、外観の観察によると濃縮範囲は下層へ少しづつ及ぶ傾向があつた。

本発明方法による効果をまとめると次の通りである。

(1) 微生物付着担体の流出の防止ができる(補給の手間がなく、ランニングコストの低減が得られる)。

(2) 処理装置本体の内部の微生物濃度を自由に

コントロールできる(高い濃度を維持でき、同一装置で汚濁物の処理量を増加することができる又は/せして処理性が向上する。即ち装置の効率化とコンパクト化に貢献できる)。

(3) 余剰に生成した微生物の回収、脱水等の処分時に加える凝集剤等を少なくできる(後処理設備のコンパクト化又はランニングコストの低減に貢献できる)。

(4) 気体と流体の上昇管の部分での酸素吸取効率の増大および槽内の酸欠防止(微生物の活性度の維持および吹きこみ酸素の高効率利用)が達成できる。

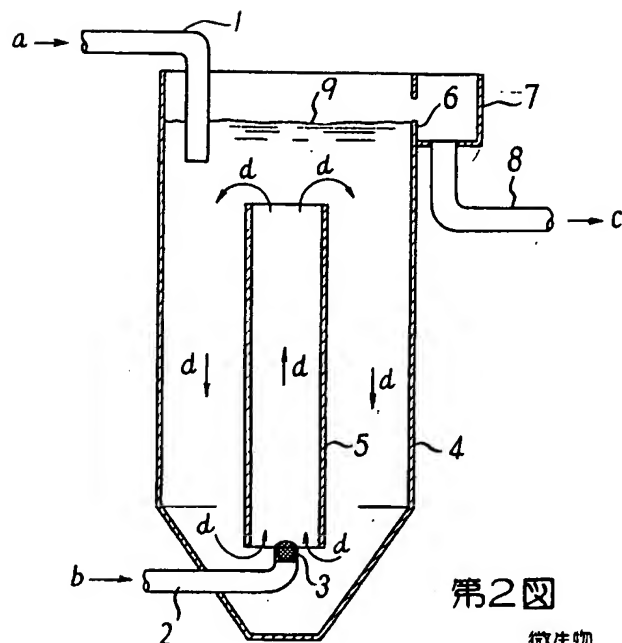
なお、既存の流動床式生物学的処理装置に既存の高勾配磁気フィルタを組み合わせただけでは、上記(1)の効果しか得られないが、本発明方法によればフィルタ面での高濃度ゾーンの生成によつて上記(2)の作用効果が生じる上鉄粉担体使用によつて上記(3)、(4)の効果が得られる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の流動床式生物学的処理に使用される装置の説明図、第3～6図は本発明方法を実施する際に使用される装置の例の説明図である。

復代理人 内 田 明  
復代理人 萩 原 亮 一

第1図

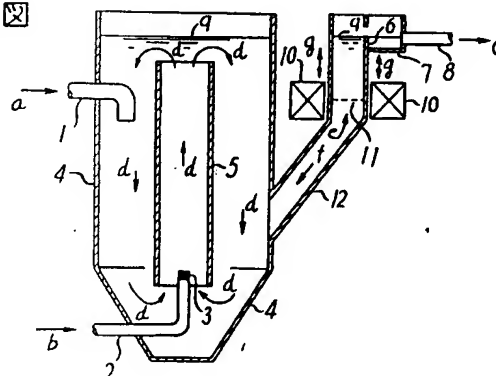


第2図

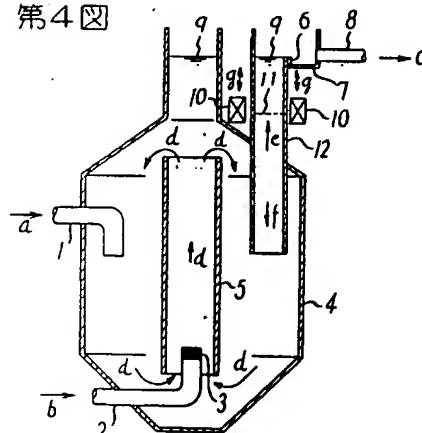
微生物

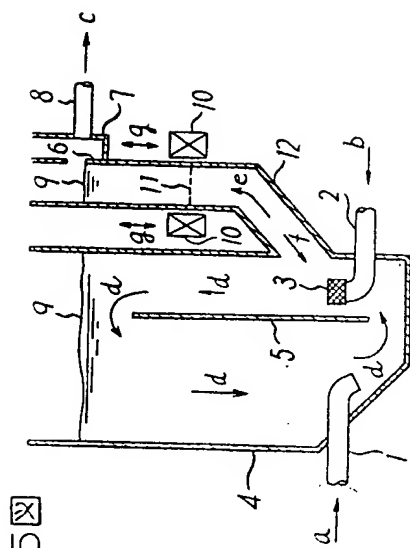


第3図



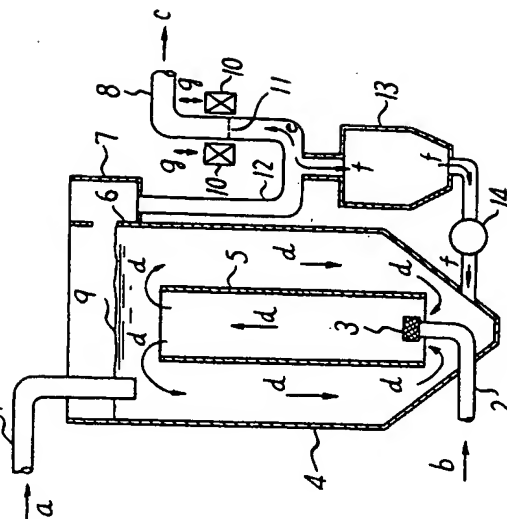
第4図





第5図

第6図



# 手続補正書方式

昭和56年10月4日

特許庁長官 島田春樹殿

## 1. 事件の表示

昭和56年特許願第74166号

## 2. 発明の名称

流動床式生物学的汚水処理方法

## 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

氏名 (620) 三菱重工業株式会社

## 4 復代理人

住所 東京都港区虎ノ門一丁目24番11号

第二岡田ビル 電話(504)1894番

氏名 弁理士(7179) 内田 明

(ほか1名)

## 5. 補正命令の日付

昭和56年9月5日(発送日56年9月29日)

## 6. 補正により増加する発明の数 なし

## 7. 補正の対象

- (1) 明細書の「発明の詳細な説明」の項
- (2) 明細書の「図面の簡単な説明」の項
- (3) 図面

## 8. 補正の内容

- (1) 明細書3頁初行の「示す。」の後に「第2図中、21が担体(砂)、22が微生物である。」を挿入する。
- (2) 同15頁2行の「説明図、」の後に「第2図は担体+微生物の態様を模式的に示す図、」を挿入する。



第2図

